

Entornos virtuales como apoyo a la enseñanza presencial: el caso de Probabilidad y Estadística en la UTN- FRA

María Cristina Kanobel
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Avellaneda
mkanobel@fra.utn.edu.ar

Resumen

Este trabajo relata la exitosa experiencia de la incorporación de plataformas virtuales de aprendizaje como complemento de la enseñanza presencial en los cursos de Probabilidad y Estadística de la Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional durante el ciclo lectivo 2009, con el objetivo de revertir las dificultades que presentan los alumnos en la construcción del conocimiento estocástico.

Palabras claves: plataformas virtuales- moodle – probabilidad y estadística

Introducción

Asistimos desde hace ya varios años a una gran difusión de las nuevas tecnologías en la enseñanza. Lamentablemente, la formación de los docentes en este ámbito, está lejos de poder alcanzar el manejo necesario para una buena integración de las TICs dentro del aula. La rapidez de los cambios que ocurren a diario hace que resulte difícil hallar docentes formados en el uso y aplicación de las mismas por dos razones: falta de tiempo para asistir a dichas formaciones y falta de oferta de cursos de formación en nuevas tecnologías en áreas curriculares específicas. Todo esto aleja al docente cada vez más de estas nuevas formas en las que se puede plantear la enseñanza actualmente, de allí la importancia que atribuimos a este proyecto ya que se propone achicar la brecha que se abre entre los docentes y los alumnos en cuanto al acceso, conocimiento y manejo de las Tics.

La puesta en línea de la plataforma de enseñanza a distancia Moodle en la WEB de la Facultad Regional Avellaneda (FRA) representa un logro gracias al cual se multiplican las posibilidades de acceso a la información y a la tecnología puestas a disposición de los alumnos y, en nuestro caso, espacios virtuales y reales de formación docente.

Sin embargo, cabe señalar que, entre las dificultades que se presentan al momento de poner en marcha un proyecto como éste, nos encontramos con varios inconvenientes: la falta de una formación adecuada de parte de los docentes en cuanto al uso de estas herramientas tecnológicas, problemas técnicos relacionados con la Plataforma Moodle como aplicación relativamente nueva (y en consecuencia, desconocida) y por último, la falta de reflexión sobre la aplicación de estas herramientas en la práctica docente.

Creemos que la incorporación de las Tics implica una nueva manera de entender los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto significa que, de no tenerse en cuenta el proceso de reflexión que acompaña la formación técnica, puede presentarse cierta tecnofobia.

En relación con lo anteriormente expuesto, fue necesario realizar una reflexión adecuada sobre nuestra práctica docente como condición previa para garantizar el éxito de nuestro proyecto en cuanto al conocimiento y la aplicación de las Tics y no, al elemento tecnológico en sí.

Si bien hasta ahora se han realizado algunas experiencias en el uso de una plataforma de e-learning en la FRA, el hecho de constituir “pequeñas iniciativas voluntarias de parte de ciertos docentes” no logran darle a la tarea la

difusión, la dimensión y la duración en el tiempo que son indispensables para alcanzar una incidencia significativa que se evidencie en la práctica.

Nos propusimos entonces, elaborar un plan de instrucción en la enseñanza de la asignatura con apoyo de la plataforma MOODLE, para realizar luego un estudio comparativo que permitiera analizar si el uso de dicha herramienta mejoraba el rendimiento académico de los alumnos.

Esta investigación se inserta en el marco del proyecto que la cátedra desarrolla desde el año 2003: se generó entonces un espacio de reflexión, estudio y acción, que acompañó a la necesidad de incrementar el rendimiento académico en la asignatura Probabilidad y Estadística y lograr que muchos alumnos, que tenían frenado su avance en las carreras por su correlatividad, logaran continuar con su proyecto.

Desde ese momento nos propusimos indagar en la cátedra sobre la problemática que presentan los alumnos en la construcción del pensamiento estocástico y en consecuencia, elaborar diversas estrategias para abordar conceptos de la Teoría de Probabilidades de difícil comprensión

En las carreras de Ingeniería, los mayores niveles de abandono se observan en los primeros años del ciclo básico, donde se cursan las asignaturas trocales necesarias para la continuación de sus estudios superiores: Probabilidad y Estadística es una de ellas.

Además, las carreras de Ingeniería son consideradas prioritarias para el país y, como políticas de Estado, se desarrollan distintas estrategias para aumentar la cantidad y calidad de egresados. Según la resolución ministerial 56/04 la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología implementó el Programa de Calidad Universitaria para el mejoramiento de la formación de ingenieros.

Es necesario puntualizar también que, en los procesos de acreditación de dichas carreras se han detectado algunas dificultades, como bajo rendimiento de los alumnos y deficiencias en

la formación en ciencias básicas, y rigidez de las estructuras curriculares, fracaso en los primeros años, desgranamiento y deserción, baja tasa de egreso, prolongada duración real de las carreras, dedicación parcial de los alumnos y falta de formación y actualización de los docentes.

Según los fundamentos del Programa de Mejoramiento de la enseñanza en la Ingeniería (PROMEI) se recomienda que: "La proporción de alumnos por docente debe permitir el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje intensos, con mucho diálogo, con orientación personalizada. [...] Se deben desplegar estrategias pedagógicas inclusivas, que permitan no sólo la adquisición de los contenidos y habilidades que la carrera requiere, sino también de los modos de abordaje que las distintas disciplinas exigen y de las prácticas propias de la cultura universitaria. Se propone recurrir a estrategias innovadoras, incluso de educación no presencial, como refuerzo y como recurso para procesar la masividad"[1].

Partiendo de estas recomendaciones, se comenzó a delinear una nueva línea de trabajo relacionada con la metacognición y autorregulación de los aprendizajes para favorecer la construcción del pensamiento probabilístico en los estudiantes que cursan Probabilidad y Estadística en la Regional. Se pensó entonces en un proyecto orientado a diseñar, implementar y evaluar el uso de plataformas virtuales para favorecer el aprendizaje y en consecuencia, la construcción del pensamiento estocástico de los alumnos.

Para ello se abrió un aula virtual en el Campus de la FRA, asociada a uno de los cursos que intervendrían en la investigación. El trabajo realizado con esta herramienta no se limitó a la publicación de material teórico y guías de ejercitación en formato electrónico, ya que de este modo no serían aprovechadas las funciones de un entorno virtual de aprendizaje: colaboración, interacción, comunicación y transmisión.

Utilizamos los diversos recursos de comunicación que ofrece la plataforma virtual Moodle como apoyo a la enseñanza presencial:

sincrónica (chat, tareas en línea, simulaciones, autoevaluaciones en línea con calificación y comentarios al momento de la resolución) y asincrónica (mensajería, wiki, foros de consulta y módulos de lección y tareas) como así también el seguimiento individual de la entradas de los alumnos al aula virtual.

Marco Teórico

Diversas investigaciones provenientes del campo de la psicología y de la didáctica a nivel internacional reconocen las dificultades que aparecen en la construcción del pensamiento probabilístico. Existen variados estudios que indican el carácter exclusivamente determinista que el programa de matemática ha tenido hasta hace algunos años, y en contraposición, la necesidad de mostrar al alumno una imagen más equilibrada de la realidad [2]. Se debe mencionar a Fischbein, cuyas obras son un lazo entre psicología y enseñanza. Además de la construcción de conceptos formales, el citado autor se interesa por la aparición de intuiciones parciales sobre conceptos estocásticos, y el efecto de la instrucción sobre la psicología de aprender conceptos probabilísticos. Según Fischbein, *“en el mundo contemporáneo, la educación científica no puede reducirse a una interpretación unívoca y determinista de los sucesos. Una cultura científica eficiente reclama una educación en el pensamiento estadístico y probabilístico.”*[3]

Es importante señalar también que hubo una influencia tan fuerte de la investigación en el razonamiento estocástico en psicología que esa revolución probabilística fue comparada con la influencia de estudios cognitivos. Según afirma Shaughnessy[4] *“esa nueva perspectiva, así como el interés en el desarrollo evolutivo de las ideas estocásticas de la niñez hasta la madurez, han producido numerosas investigaciones psicológicas”*

Esta investigación exploratoria se fundamenta también en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, Novak, y Gowin (ANG), que toma el punto de vista cognitivo de la psicología educativa y su relación con el

aprendizaje significativo [5]. Concuerda, además, con una epistemología constructivista, al afirmar que el conocimiento es una producción del ser humano, con las búsquedas, intuiciones, aciertos y desaciertos, y rectificaciones que esto implica. Además, esta teoría indica, entre otras afirmaciones, que [6]:

- El aprendizaje significativo necesita una predisposición al aprendizaje significativo, requiere materiales de aprendizaje significativos y conocimientos previos que resulten relevantes para el concepto que se pretende aprender.
- Las estrategias de aprendizaje cooperativo son efectivas.

En base a nuestra experiencia docente, podemos afirmar que aprender Probabilidad y Estadística es mucho más que recibir información. Los estudiantes necesitan relacionar los nuevos con sus propios conceptos, acciones y experiencias previas [7]. Pero para que esto ocurra el alumno debe ser consciente de que deberá relacionar el nuevo concepto a aprender, con los aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva. Para que esto sea posible, según la teoría ANG se deberán cumplir ciertos requisitos [8]:

- el material a ser aprendido debe ser potencialmente significativo,
- la persona que está aprendiendo debe poseer en su estructura cognitiva, conceptos y proposiciones relevantes que sean capaces de actuar como base de anclaje para las nuevas ideas a ser asimiladas;
- el sujeto que está aprendiendo debe poder relacionar intencionadamente el material potencialmente significativo, en forma no arbitraria y sustancial, con la estructura cognoscitiva que ya posee. Si alguna de estas condiciones falla, el aprendizaje también se verá afectado

Partiendo de estas afirmaciones teóricas nos planteamos como problema de investigación el siguiente interrogante: ¿Cómo solucionar las dificultades en el aprendizaje de conceptos probabilísticos de difícil comprensión en alumnos de los primeros años del nivel

universitario? Esta pregunta nos sirvió como puntapié para plantearnos un objetivo: evaluar el impacto del uso de la plataforma Moodle como herramienta en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los cursos de Probabilidad y Estadística de las carreras de Ingeniería de la UTN-FRA.

El entorno virtual de aprendizaje Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Environment) es un sistema de gestión de cursos (CMS), es decir, un paquete de software diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos en línea. Estos sistemas e-learning son llamados también Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) o Ambientes Virtuales de aprendizaje (VLE). Moodle está diseñado de manera modular, y permite un gran flexibilidad para agregar (y quitar) funcionalidades en muchos niveles.

Otras de las características de interés para los profesores es que Moodle promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.) y es adecuado, tanto para las clases totalmente en línea o a distancia, así como para complementar el aprendizaje presencial. [9]

La plataforma MOODLE es un entorno virtual sustentado en el principio de aprendizaje colaborativo que se propone combinar elementos tecnológicos y pedagógicos en un diseño global. [10]

Esta plataforma permite distintos recursos:

- transmisivos: de información para el usuario
- interactivos: centrados en el estudiante, ofrecen interacción- seguimiento y retroacción
- colaborativos: que permiten una metodología de trabajo grupal
- de comunicación: que facilitan la interacción entre los usuarios.

Partimos del diagnóstico obtenido de nuestra experiencia docente sobre las dificultades que aparecen año a año en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los cursos de nuestra cátedra. Esta información nos permitió

pensar, implementar y evaluar diseños instruccionales con el apoyo de una plataforma moodle para la enseñanza de algunos conceptos de la teoría de probabilidades de difícil comprensión. [11][12]

Pensamos que, la implementación de este recurso, nos permitiría potenciar nuestro trabajo de enseñanza presencial utilizando un aula virtual, de modo de estar “presentes” aún fuera del horario de clases

Metodología

Durante la investigación se elaboró un plan de instrucción para la enseñanza de la asignatura con apoyo de una Plataforma Moodle provista por la FRA, para realizar luego un estudio comparativo que permitiera analizar si el uso de dicha herramienta propiciaba el aprendizaje significativo y en consecuencia, mejoraba el rendimiento académico de los alumnos.

Para ello se utilizaron diversas herramientas que provee la plataforma [13]

- Comunicación unilateral: los alumnos tienen a su disposición material teórico, videos, guías de ejercitación, autoevaluaciones domiciliarias, que complementan la instancia presencial.
- Comunicación bilateral:
 - ✓ foros para propiciar el trabajo colaborativo entre alumnos. Se sugería que las dudas se publicaran en dichos foros para que, no sólo se compartieran sino también, para que se discutieran diversos caminos de solución a través del trabajo en conjunto. De esa forma, el docente actuaba orientando y acompañando el aprendizaje que los estudiantes construían por ellos mismos.
 - ✓ mensajería individual instantánea, para la comunicación alumno-alumno y alumno-docente.
 - ✓ chat en línea: este último tipo de comunicación sincrónica permitió el intercambio de

opiniones entre alumnos y profesores en tiempo real.

También se utilizó el módulo cuestionario, como forma de autoevaluación en línea para integrar contenidos al cierre de cada unidad. Esta actividad provee una serie de preguntas con respuesta de selección múltiple, que el sistema toma al azar de una base de datos, elaboradas por los docentes de la cátedra, a las que el alumno accede al final de cada tema. De esta forma podría comprobar su propio aprendizaje.

Para realizar la experiencia se seleccionó un curso de Probabilidad y Estadística en la Facultad de Ingeniería de la UTN Regional Avellaneda durante el ciclo lectivo 2009 quienes fueron provistos de un aula virtual en la Plataforma Moodle de la FRA como apoyo a la enseñanza presencial.

En contraposición, se utilizó como grupo control un curso de alumnos de las mismas características a quienes se les impartió la enseñanza tradicional sin apoyo de dicho entorno virtual de aprendizaje.

Para comprobar que los dos cursos seleccionados son muestras representativas de la población de estudiantes de la cátedra se contrastó cada parámetro que caracteriza la población de estudio con el valor obtenido para la muestra mediante un test de hipótesis sobre proporciones. La tabla I resume la información que se utilizó para comparar algunas de las características de los alumnos en ambos grupos.

Tabla I

Grupo	Control	Experimental
Cursantes	28	26
Recursantes	5	4

Con un 5% de nivel de significación se pudo inferir que no existen diferencias significativas entre las proporciones de alumnos.

Luego se compararon los resultados de las calificaciones en el primer parcial tomado en

ambos cursos para analizar si la enseñanza de conceptos con el apoyo de la plataforma Moodle favorece el aprendizaje presencial. Se utilizó un test de diferencia de proporciones cuyos resultados ratificaron nuestra presunción.

La tabla II muestra los porcentajes de alumnos que rindieron el primer parcial:

Tabla II

Grupo	Control	Experimental
Presentes	0.51	0,84
Ausentes	0,49	0,16

Mediante un test de independencia se pudo inferir que, con un nivel de significación del 5%, la asistencia al examen es superior en el grupo experimental.

A partir de estos primeros resultados se podría inferir que el uso de la plataforma Moodle como apoyo influye positivamente en la actitud del alumno frente a la instancia de examen.

Los datos de la tabla III resumen la información sobre el rendimiento académico de los alumnos presentes en el examen:

Tabla III

Grupo	Control	Experimental
Aprobados	0.47	0,68
Desaprobados	0,53	0,32

En este caso se planteó un test de igualdad de proporciones. Los resultados obtenidos permiten concluir con un nivel de significación del 5% que la proporción de aprobados en el curso experimental resultó significativamente superior que en el grupo control.

Este último test resultó significativo para confirmar que el diseño instruccional utilizado con el grupo experimental favorecería el

aprendizaje de conceptos de la Teoría de Probabilidades.

En el segundo parcial, los resultados obtenidos fueron similares, de modo que un 82% de los estudiantes del curso experimental aprobaron ambos parciales mientras que, para el curso control, el valor fue de un 59%.

Al momento de la elaboración de este informe se están estudiando el desempeño académico de los alumnos de los cursos estudiados en los exámenes finales.

Resultados

Luego de la exitosa experiencia realizada y por la buena recepción del alumnado, que también se extendió a los estudiantes de Probabilidad I y II del Ciclo de Licenciatura de la Enseñanza de la Matemática de la FRA, advertimos que la Plataforma Moodle tuvo muy buena recepción entre los alumnos, quienes en su mayoría (más de un 90%) aprovecharon las utilidades que presenta. Como resultado de nuestra investigación, inferimos que es un recurso que influye positivamente en el aprendizaje tanto por su fácil manejo, en cualquiera de los roles, como por la promoción del encuentro alumno-alumno y docentes- alumnos más allá del espacio presencial.

La puesta en línea de la plataforma de enseñanza a distancia Moodle en la WEB de la FRA representa un logro gracias al cual se multiplican las posibilidades de acceso a la información y a la tecnología puestas a disposición de los alumnos y, en nuestro caso, espacios virtuales y reales de formación docente.

Conclusiones

Siguiendo esta línea de trabajo, mediante la difusión de este proyecto, se pretende extender esta experiencia a todos los cursos de la cátedra de Probabilidad y Estadística a partir del ciclo lectivo 2010 de modo que cada uno de los cursos contará con un espacio virtual que se propicia y recomienda utilizar como apoyo y complemento del aprendizaje

presencial. En una siguiente instancia, se espera extender esta misma experiencia a otras cátedras del área Matemática, armando equipos interdisciplinarios de trabajo.

Esta investigación resulta importante para la cátedra por su contribución al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad y Estadística en las carreras de Ingeniería. Se espera además que los resultados de este trabajo no sólo influyan positivamente en el rendimiento académico de estudiantes de Ingeniería en esta asignatura, sino que también sirvan como incentivo en otras cátedras para aplicar dichos métodos en la enseñanza de otras ramas de las Ciencias básicas.

Referencias

- [1] PROMEI (2004). Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires
- [2] Santaló, Luis y cols (1994) *Enfoques. Hacia una didáctica humanística de la matemática*, Troquel, Buenos Aires, 244 pp.
- [3] Fischbein, (1975) *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*, Dordrecht: Reidel, Netherlands, 229 pp.
- [4] Shaughnessy, J.M. (1992). *Research in probability and statistics: reflections and directions*. In Grows, D. (editor) *Handbook of Research in Mathematical Education*, MacMillan, MacMillan Publishing Co, London, 494 pp
- [5] Ausubel y otros, (1991), *Psicología educativa, un punto de vista cognitivo*, Trillas, México, 2ª edición, 623 pp.
- [6] Novak J.D y otros, (1988), *Aprendiendo a aprender*, Ediciones MARTÍNEZ ROCA, Barcelona, 223pp.
- [7] Chrobak, Ricardo, *La metacognición y las herramientas didácticas*, Contextos de educación, Año 4, N°5, 2001, p. 123-145
- [8] Novak, J.D, (1998), *Teoría y práctica de la educación*, Alianza Editorial, Madrid Alianza Universidad, 4ta. Reimpresión, Madrid, 275p.

- [9]Rice, William (2007): *Moodle Teaching Techniques: Creative Ways to Use Moodle*, Packt Publishing
- [10] Grané Mariona(2008): Web 2.0: Nuevas formas de aprender y de participar, Laertes S.A., España, 228p.
- [11]Meyer, Paul (1973) *Probabilidad y aplicaciones estadísticas*, Addison- Wesley Iberoamericana, México
- [12]Walpole, Ronald y otro (1998) *Probabilidad y Estadística para ingenieros*, Prentice Hall Hispanoamericana, México, 6ª edición 738pp
- [13] Wild, Ian (2009): *Moodle1.9 maths*, Packt Publishing, 2009